

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-299032

(43)Date of publication of application : 22.10.1992

(51)Int.Cl.

H02J 7/02

(21)Application number : 03-103325

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 09.04.1991

(72)Inventor : HONDA SATOSHI

TORIYAMA MASAYUKI

SUZUKI HIROYUKI

NAKAZAWA YOSHIHIRO

(30)Priority

Priority number : 03 37681

Priority date : 08.02.1991

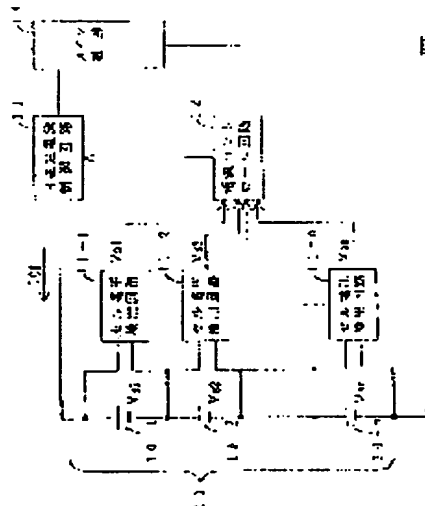
Priority country : JP

(54) CHARGER FOR BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent adverse influence to a battery due to overcharging.

CONSTITUTION: Terminal voltages of cells 10-1, 10-2,..., 10-n constituting an assembly battery 10 are respectively detected by voltage detectors 11-, 11-2,..., 11-n, and input to a current controller 12. The controller 12 decides whether any detected value is a value exhibiting a full charge or not. A variable constant-current controller 13 regulates a power to be outputted from a main power source 14, and outputs a charging current ICH. When the controller 12 detects that at least one of the cells 10-1-10-n becomes a full charge, the controller 13 stops supplying of a current to the battery 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-299032

(43) 公開日 平成4年(1992)10月22日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 2 J 7/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 9060-5G

審査請求 未請求 請求項の数9(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-103325

(22) 出願日 平成3年(1991)4月9日

(31) 優先権主張番号 特願平3-37681

(32) 優先日 平3(1991)2月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 本田 聡

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 鳥山 正雪

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 鈴木 博之

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 平木 道人 (外1名)

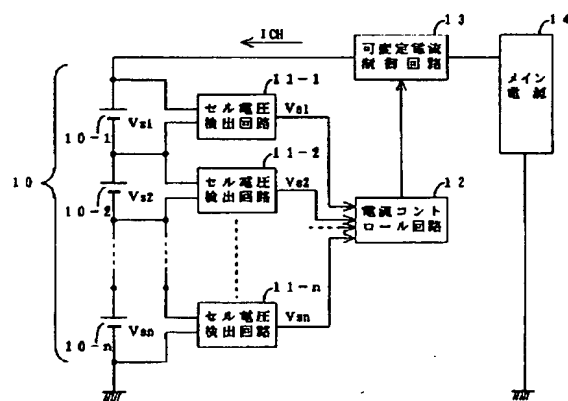
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーの充電装置

(57) 【要約】

【目的】 過充電によるバッテリーへの悪影響を防止する。

【構成】 組みバッテリー10を構成する各バッテリーセル10-1、10-2…、10-nの端子電圧はセル電圧検出回路11-1、11-2…、11-nで検出されて電流コントロール回路12に入力される。電流コントロール回路12は、いずれかの検出値が満充電を示す値であるか否かを判定する。可変定電流制御回路13は、メイン電源14から出力される電力をレギュレートして充電電流ICHを出力する。また、バッテリーセル10-1～10-nの少なくとも一つが満充電となったことを電圧コントロール回路12が検出すると、可変定電流制御回路13は組みバッテリー10への電流供給を中止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のバッテリーセルを直列接続して構成されたバッテリーの充電装置において、各バッテリーセルの端子電圧に基づいてバッテリーへの充電電流を制御することを特徴とするバッテリーの充電装置。

【請求項2】 各バッテリーセルの端子電圧をそれぞれ検出するセル電圧検出手段と、セル電圧検出手段で検出された端子電圧に基づいて、バッテリーへの充電電流を決定する電流制御手段と、前記決定された充電電流をバッテリーへ供給する電流供給手段とを具備したことを特徴とする請求項1記載のバッテリーの充電装置。

【請求項3】 各バッテリーセルに並列接続され、該バッテリーセルへの充電電流をバイパスするバイパス手段を具備し、前記各バイパス手段は、バッテリーセルが満充電状態になると、該バッテリーセルへの充電電流をバイパスすることを特徴とする請求項1記載のバッテリーの充電装置。

【請求項4】 前記バイパス手段は、バッテリーセルの端子電圧が満充電電圧になると導通するトランジスタによって構成されたことを特徴とする請求項3記載のバッテリーの充電装置。

【請求項5】 前記バイパス手段は、ダイオードを直列接続して構成されたことを特徴とする請求項3記載のバッテリーの充電装置。

【請求項6】 前記バイパス手段は、前記ダイオードに電流制限用抵抗を直列接続して構成されたことを特徴とする請求項5記載のバッテリーの充電装置。

【請求項7】 各バイパス手段に直列接続されたスイッチ手段と、各バッテリーセルの端子電圧をそれぞれ検出するセル電圧検出手段と、各セル電圧検出手段での検出結果に基づいて、前記各スイッチ手段を作動させるスイッチ作動手段とをさらに具備し、前記各スイッチ作動手段は、バッテリーセルの端子電圧が満充電電圧になると、前記スイッチ手段の接点を閉成することを特徴とする請求項5または請求項6記載のバッテリーの充電装置。

【請求項8】 いずれかのバッテリーセルが満充電状態となった時点からの経過時間を計測する計時手段をさらに具備し、予定の時間が経過すると、全てのバッテリーセルへの給電を終了することを特徴とする請求項7記載のバッテリーの充電装置。

【請求項9】 各バッテリーセルの端子電圧をそれぞれ検出するセル電圧検出手段と、各セル電圧検出手段で検出された端子電圧に基づいて、当該バッテリーセルへの充電電流を決定する電流制御手段と、前記決定された充電電流を当該バッテリーセルへ供給する電流供給手段とを具備したことを特徴とする請求項1記載のバッテリーの充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バッテリーの充電装置に

係り、特に、複数個のバッテリーセルを直列接続して構成された組みバッテリーを充電するバッテリーの充電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、バッテリーによって駆動される電動車両が開発されている。車両搭載用のバッテリーには、小型、軽量、大出力容量などが要求され、これらの条件を満足するバッテリーとして、多数のバッテリーセルを直列接続して構成された組みバッテリーが用いられることが多い。

【0003】 このような組みバッテリーへの充電は、以下に図7～図12に関して説明するように、いずれも直列接続されたバッテリーセルの両端子間に、バッテリーセル数に応じた電圧を印加することによって行われていた。

【0004】 また、一般的に、バッテリーでは満充電後にさらに充電を続けても、そのエネルギーが電極に蓄えられずに電解液の電気分解に消費され、組みバッテリーの寿命に好ましくない影響を及ぼしてしまう。そこで、バッテリーを充電する際には、満充電状態を検出し、それ以後は充電を行わないようにする必要がある。

【0005】 図7において、組みバッテリー50は、複数のNi/Znバッテリーセル50-1、50-2…、50-nを直列接続して構成されている。メイン電源53からは、組みバッテリー充電用の電力が可変定電流制御回路51に供給される。可変定電流制御回路51は、供給された電力を制御し、予定の充電電流ICHを組みバッテリー50に供給する。

【0006】 過電圧検出回路52は、過充電を防止するために組みバッテリー50の直列電圧VBAを検出し、図8(a)に示したように、電圧VBAが過電圧レベルVTHに達すると、過電圧検出信号S1を可変定電流制御回路51に供給する。可変定電流制御回路51では、図8(b)に示したように、過電圧検出信号S1を検出すると充電電流ICHをカットするか、あるいは組みバッテリー50の自己放電電流に近い電流値で充電するトリクル充電に切り換える。

【0007】 図9は複数の鉛バッテリーセル60-1、60-2…、60-nによって構成された組みバッテリー60の充電方法を示した図であり、前記と同一の符号は、同一または同等部分を表している。

【0008】 この例では、間欠制御回路61が組みバッテリー60の直列電圧VBAに基づいて可変定電流制御回路51を制御し、図10に①～④で示した間欠充電が繰り返される。

【0009】 図10において、可変定電流制御回路51は、電圧VBAが予定値V2に達するまでは一定の電流を出力し(①)、その後、電圧VBAが上限値V2を維持する電流を出力する(②)。次いで、電圧VBAが上限値V2から下限値V1に低下するまで充電電流を直線的に減少させ(③)、さらに、電圧VBAが下限値V1で維持さ

3

れるように充電電流を増加させる(④)。このような間欠充電では、前記④のタイムサイクルが予定の時間以上になると満充電と判断して充電を終了する。

【0010】図11は複数のNi/Cdバッテリーセル70-1、70-2…、70-nによって構成された組みバッテリー70の充電方法を示した図であり、前記と同一の符号は、同一または同等部分を表している。

【0011】ピーク値検出回路71は、過充電を防止するために組みバッテリー70の直列電圧VBAを検出し、図12(a)に示したように、電圧VBAがピーク値VPに達すると、可変電流制御回路51にピーク検出信号S2を出力する。可変電流制御回路51は、ピーク検出信号S2が入力されると、図12(b)に示したように、充電電流ICHをカットするか、あるいは自己放電電流に近い電流値で充電するトリクル充電に切り換える。

【0012】このように、従来の組みバッテリーへの充電は、組みバッテリーの直列電圧VBAを検出して該電圧VBAが満充電状態を示す電圧に達するまで行われるようになっていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来技術では、組みバッテリーが満充電状態に達したか否かが、その直列電圧VBAをパラメータとして判定される。したがって、組みバッテリーを構成する各バッテリーセルの容量や充電量にばらつきがあると、あるバッテリーセルが満充電となっても他のバッテリーセルが満充電となっていないために充電が継続されてしまい、その結果、特定のセルだけに過充電が生じて組みバッテリーの寿命が低下してしまうという問題があった。

【0014】本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決して、過充電を生じさせずに充電することの可能なバッテリーの充電装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明では、複数のバッテリーセルを直列接続して構成された組みバッテリーの充電装置において、各バッテリーセルの端子電圧に基づいてバッテリーへの充電電流を制御するようにした。

【0016】

【作用】このような構成によれば、組みバッテリーを構成する各バッテリーセルが満充電に達したか否かに応じて充電電流を制御することができるようになるので、特定のバッテリーセルへの過充電が原因となる組みバッテリーの劣化を防止できるようになる。

【0017】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の一実施例であるバッテリー充電装置のブロック図である。

【0019】同図において、組みバッテリー10を構成す

4

る各バッテリーセル10-1、10-2…、10-nには、それぞれの端子電圧を検出するセル電圧検出回路11-1、11-2…、11-nが接続されている。各セル電圧検出回路11-1～11-nで検出された端子電圧V_{s1}、s2…V_{sn}は、全て電流コントロール回路12に入力される。

【0020】電流コントロール回路12は、セル電圧検出回路11-1～11-nによる検出電圧に基づいて最適な充電電流ICHを決定する。可変電流制御回路13は、メイン電源14から出力される電力をレギュレートして、前記決定された充電電流ICHを出力する。

【0021】このような構成において、バッテリーセル10-1～10-nの少なくとも一つが満充電となつて、その端子電圧V_{sx}(以下、セル電圧と略する)が上昇すると、電圧コントロール回路12は、可変電流制御回路13に対して充電中止を指示する。可変電流制御回路13は、充電中止が指示されると組みバッテリー10への電流供給を中止する。

【0022】本実施例によれば、組みバッテリー10を構成するバッテリーセル10-1～10-nの少なくとも一つが満充電となれば充電が中止されるので、過充電によってバッテリーセルが劣化あるいは破壊してしまうことがない。

【0023】なお、本実施例では、満充電が検出されると、可変電流制御回路13は充電電流の供給を中止するものとして説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、満充電が検出された後はトリクル充電を行うようにしても良い。

【0024】このようにすれば、既に満充電となったバッテリーセルを過充電によって劣化させることなく、充電が完了していない他のバッテリーセルを引き続き充電できるようにする。

【0025】図2は本発明の第2実施例である充電装置のブロック図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。本実施例では、各バッテリーセル10-1、10-2…、10-nにバイパス回路15-1～15-nが並列接続されている。各バイパス回路15-1～15-nは、図3に示したように、セル電圧V_{sx}が満充電電圧V_{FU}になると、充電電流をバイパス電流IBPとして通過させるように作用する。

【0026】図4(a)は、前記バイパス回路15の一実施例の構成を示した図である。同図において、バイパス回路15の入出力端子間には、ダイオードD1、D2、D3が順方向に直列接続され、ダイオードD1～D3による順方向電圧はバッテリーセルの満充電電圧V_{FU}に設定される。

【0027】このような構成によれば、セル電圧V_{sx}が上昇して満充電電圧V_{FU}に達すると、充電電流は各ダイオードを介してバイパスされるので、過充電によってバッテリーセルが劣化してしまうことがない。

【0028】ところで、上記した実施例では、セル電圧 V_{sx} が上昇すると、ダイオードが完全にオン状態となる前の中間領域からバイパス電流が徐々に流れ始める。そして、セル電圧 V_{sx} の上昇に伴ってバイパス電流が増加すると、ダイオードの自己発熱によってダイオードのオン電圧が低下（約 $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$ ）してしまう。

【0029】この結果、バッテリーからの電流の持ち出しが生じてしまい、満充電電圧 V_{FU} を維持することができなくなってしまう。換言すれば、バッテリーセルが満充電状態でないにもかかわらず充電電流がバイパスされてしまうことになる。

【0030】このような問題を解決するためには、同図 (b) に示したように、バイパス電流制限用の抵抗 $R1$ をダイオード $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ に直列接続すれば良い。このような構成によれば、バイパス電流が抵抗 $R1$ で制限されてダイオードの発熱が防止されるので、バッテリーからの電流の持ち出しが抑制される。

【0031】図14は、抵抗 $R1$ を接続した場合（実線）と接続しない場合（点線）との、セル電圧 V_{sx} の変化を表した図であり、抵抗 $R1$ を接続すれば、充電終了後の電圧低下が抑制されることがわかる。

【0032】図5は、前記バイパス回路15の他の実施例の構成を示した図である。

【0033】同図において、バイパス回路15の入出力端子間に直列接続された抵抗 $R2$ 、 $R3$ の接続点にはトランジスタ T_r のベースが接続され、該トランジスタ T_r のコレクタは抵抗 $R4$ を介して入力端子に接続され、トランジスタ T_r のエミッタは出力端子に接続されている。

【0034】このような構成によれば、セル電圧 V_{sx} が上昇して満充電電圧 V_{FU} に達すると、トランジスタ T_r のベース電圧が上昇してオン状態となり、充電電流がトランジスタ T_r によってバイパスされるので、過充電によってバッテリーセルが劣化してしまうことがない。

【0035】図6は本発明の第3実施例である充電装置のブロック図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。

【0036】本実施例では、各バッテリーセル $10-1$ 、 $10-2$ …、 $10-n$ のそれぞれに、セル電圧検出回路 $11-1$ ～ $11-n$ 、電流コントロール回路 $18-1$ ～ $18-n$ 、および可変電流制御回路 $19-1$ ～ $19-n$ が並列接続されている。

【0037】このような構成において、バッテリーセル $10-1$ ～ $10-n$ のいずれかが満充電となって、そのセル電圧 V_{sx} が上昇すると、該バッテリーセルに対応した電圧コントロール回路12が可変電流制御回路13に対して充電中止を指示する。

【0038】可変電流制御回路13は、充電中止が指示されると、そのバッテリーセルへの電流供給を中止する。

【0039】本実施例によれば、組みバッテリー10を構成する各バッテリーセル $10-1$ ～ $10-n$ ごとに充電が行われるので、過充電によってバッテリーセルが劣化してしまうことがないばかりか、全てのバッテリーセルを満充電状態にできるので、組みバッテリーの充電容量を効率良く活用できるようになる。

【0040】なお、本実施例では、満充電が検出されると、可変電流制御回路19は充電電流の供給を中止するものとして説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、前記同様、満充電が検出された後はトリクル充電を行うようにしても良い。

【0041】ところで、前記図4(b) に関して説明した実施例では、過充電が防止されてバッテリーを保護することができるものの、バイパス回路とバッテリーセルとが常に接続されているため、図15に示したように、充電終了後にダイオードを介して流れる暗電流によって充電容量（セル電圧）が徐々に低下してしまう。

【0042】そこで、以下では、上記した問題点を解決し、バッテリーセルが満充電状態で維持できるようにした本発明の第4実施例について説明する。図13は本発明の第4実施例である充電装置のブロック図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。図13において、バイパス回路15の入出力端子間には、コイル Y によって開閉される接点 Y_a が直列接続されている。

【0043】組みバッテリーを構成する各バッテリーセル $10-1$ ～ $10-n$ （図示せず）の端子電圧は、それぞれ電圧監視回路 $40-1$ ～ $40-n$ （図示せず）に入力されている。電圧監視回路 $40-1$ ～ $40-n$ の各フォトダイオード $51-1$ ～ $51-n$ と対になったフォトトランジスタ $52-1$ ～ $52-n$ の出力は、充電器30の多入力NORゲート33に入力されている。

【0044】なお、各電圧監視回路 $40-1$ ～ $40-n$ の構成・動作は同様なので、ここでは電圧監視回路 $40-1$ のみを参照して説明する。

【0045】電圧監視回路 $40-1$ のコンパレータ41の非反転入力端子には、バッテリーセル $10-1$ が満充電となったときの端子電圧 V_{FU} が入力されている。したがって、バッテリーセル $10-1$ が満充電状態でなければダイオード42を介して電流が流れるので、コンパレータ41の出力は“L”レベルとなってトランジスタ $Q1$ はオフ状態となる。

【0046】トランジスタ $Q1$ がオフ状態ではコイル Y が励磁されないで、コイル Y によって開閉される接点 Y_a は開放状態を維持し、バッテリーへの充電が行われる。また、トランジスタ $Q1$ がオフ状態では、フォトダイオード $51-1$ が発光するので、フォトトランジスタ $52-1$ がオン状態となる。この結果、NORゲート33には“L”レベルの信号が出力されるので、他のフォトトランジスタ $52-2$ ～ $52-n$ もオン状態であれ

7

ば、NORゲート33の出力は“H”レベルを維持し、タイマ32はスタートしない。

【0047】ここで、バッテリーセル10-1が満充電状態となってダイオード42に電流が流れなくなると、コンパレータ41の出力が“H”レベルとなってトランジスタQ1がオン状態となる。この結果、コイルYが励磁されるので接点Yaが閉じて充電電流がバイパスされる。

【0048】また、トランジスタQ1がオン状態ではフォトダイオード51-1が発光しなくなるのでフォトトランジスタ52-1がオフ状態となる。したがって、充電器30ではNORゲート33に“H”レベルの信号が出力されてその出力が“L”レベルとなり、タイマ32がスタートする。すなわち、タイマ32はバッテリーセル10-1~10-nのいずれか1つが満充電状態となると計時を開始する。タイマ32には、各セルが満充電状態となるまでの時間のばらつきに相当する時間情報が予めセットされているので、計時開始後、全てのセルが満充電状態となる時間が経過すると、充電回路31に対して充電電流の供給停止を指示する。

【0049】充電電流の供給が停止すると、コイルYが非励磁状態となって接点Yaが開放される。したがって、本実施例によれば、暗電流によってバッテリーが放電してしまうことがない。

【0050】なお、本実施例では、図4(b)に関して説明したバイパス回路に接点Yaを直列接続するものとして説明したが、図4(a)や図5に関して説明したバイパス回路に接点Yaを直列接続しても、充電終了後の暗電流が遮断される点では同等の効果が達成される。

【0051】また、本発明の充電装置は上記した各実施例の構成に限定されるものではなく、複数のバッテリーセルを直列接続して構成されたバッテリーの充電装置において、各バッテリーセルの端子電圧に基づいてバッテリーへの充電電流を制御する全ての充電装置を含むものである。

【0052】さらに、上記した各実施例では、組みバッテリーを構成する各バッテリーセルの端子電圧に基づいて充

8

電電流を制御するものとして説明したが、容量や充電量のばらつきが小さい複数のバッテリーセルを1つのグループにまとめ、各グループの端子電圧に基づいて充電電流を制御するようにしても良い。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、バッテリーを構成する各バッテリーセルが満充電に達したか否かに応じて充電電流が制御されるので、過充電によるバッテリーの劣化を防止できるようになる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である充電装置のブロック図である。

【図2】 本発明の第2実施例である充電装置のブロック図である。

【図3】 第2図の動作を説明するための図である。

【図4】 図2に示したバイパス回路の一実施例を示した図である。

【図5】 図2に示したバイパス回路の他の実施例を示した図である。

20 【図6】 本発明の第3実施例である充電装置のブロック図である。

【図7】 従来技術のブロック図である。

【図8】 図7の動作を説明するための図である。

【図9】 従来技術のブロック図である。

【図10】 図9の動作を説明するための図である。

【図11】 従来技術のブロック図である。

【図12】 図11の動作を説明するための図である。

【図13】 本発明の第4実施例である充電装置のブロック図である。

30 【図14】 セル電圧の変化を示した図である。

【図15】 セル電圧の変化を示した図である。

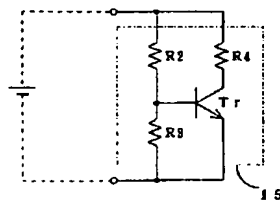
【符号の説明】

10…組みバッテリー、10-1~10-n…バッテリーセル、11-1~11-n…セル電圧検出回路、12…電流コントロール回路、13…可変電流制御回路、14…メイン電源

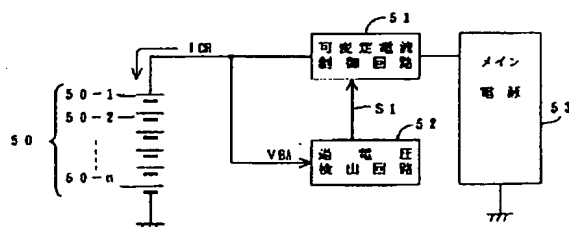
【図3】



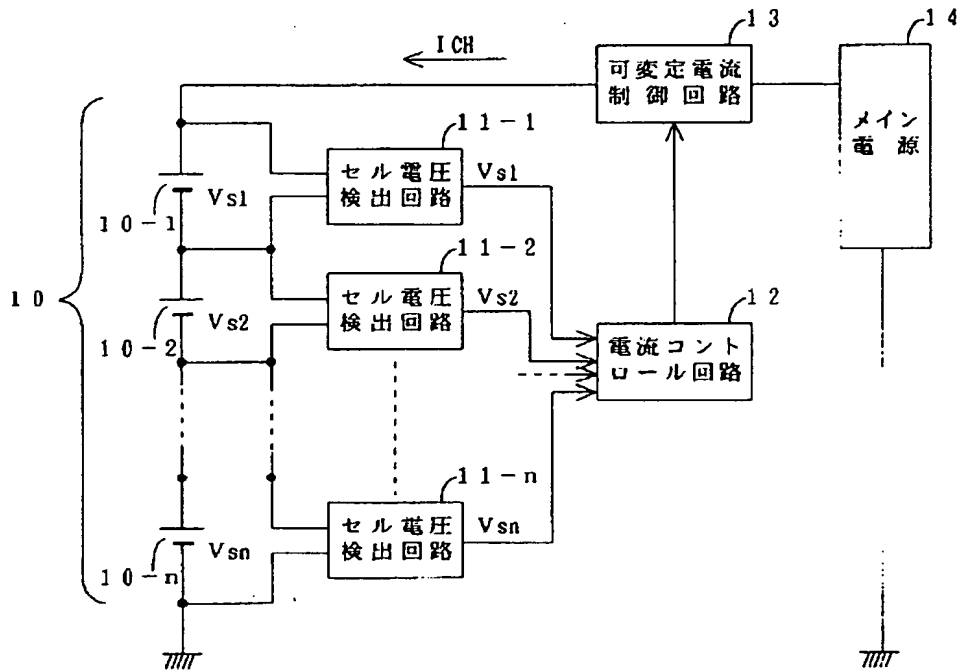
【図5】



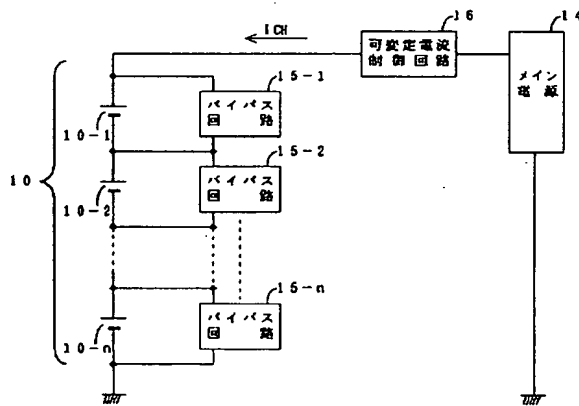
【図7】



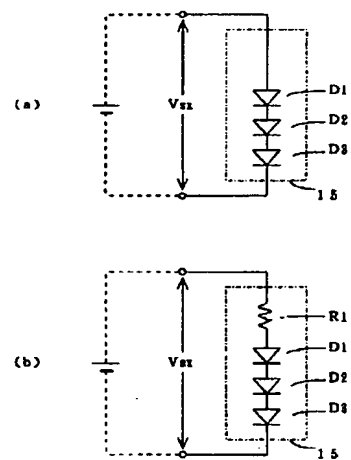
【図1】



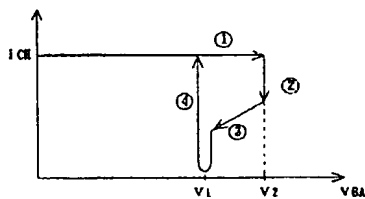
【図2】



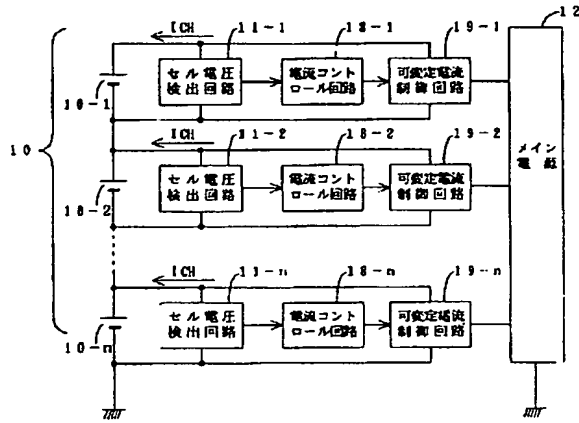
【図4】



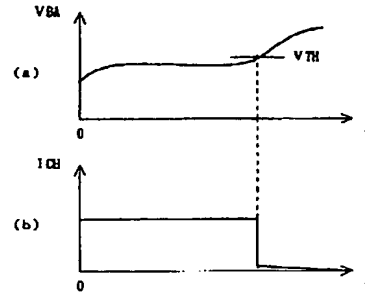
【図10】



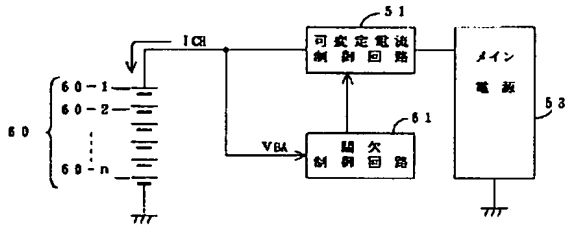
【図6】



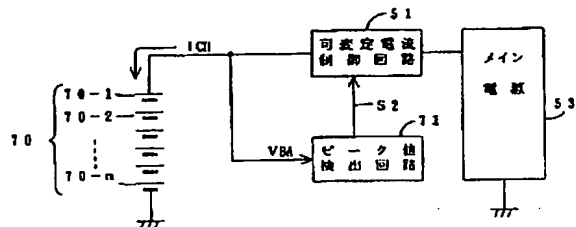
【図8】



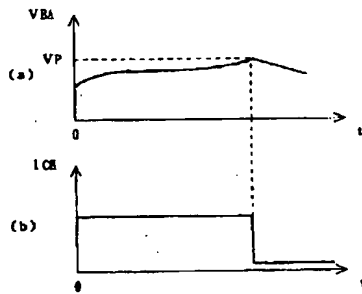
【図9】



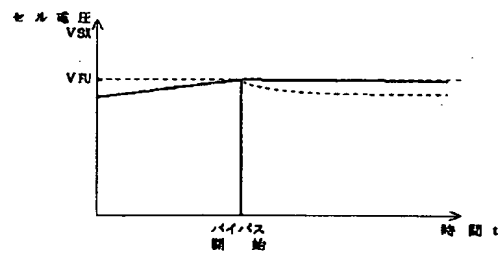
【図11】



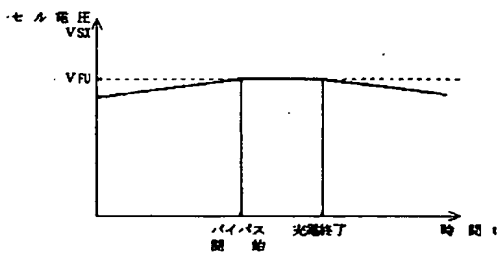
【図12】



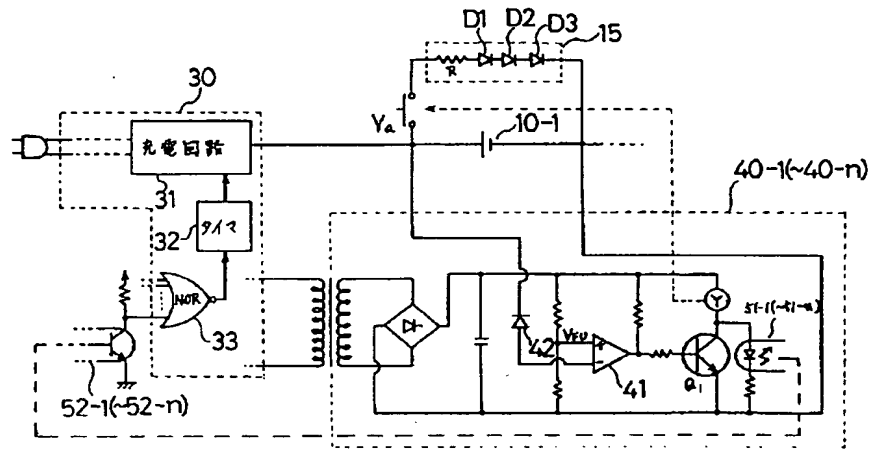
【図14】



【図15】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 中沢 祥浩
 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内